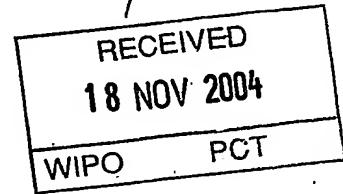


## BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



EP04/11046



**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:** 103 46 020.9  
**Anmeldetag:** 02. Oktober 2003  
**Anmelder/Inhaber:** Greenbrier Germany GmbH, 31789 Hameln/DE;  
 Bombardier Transportation GmbH, 13627 Berlin/DE;  
 ÖBB Infrastruktur, Wien/AT.  
**Bezeichnung:** Radreifenprofil für die Räder von Eisenbahnwagen  
**IPC:** B 60 B 17/00

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 28. Oktober 2004  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
**Der Präsident**  
 Im Auftrag

**PRIORITY  
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

ad03501

1. Oktober 2003

rop/kai

f:\ib4\sp\adtanm\kai00080.rtf

1) Greenbrier Germany GmbH  
Stenekestrasse 5

D-31789 Hameln

2) Bombardier Transportation GmbH  
Saatwinkler Damm 43

D-13627 Berlin

3) ÖBB Infrastruktur  
Elisabethstrasse 9

A-1010 Wien

---

Radreifenprofil für die Räder von Eisenbahnwagen

---

## **Radreifenprofil für die Räder von Eisenbahnwagen**

**Radreifenprofil für Räder von Eisenbahnwagen, insbesondere für Radsätze in Laufwerken, die auf starke passive radiale Einstellung im Durchlauf von Kurven angewiesen sind und dabei trotzdem bei hohen Fahrgeschwindigkeiten stabil fahren müssen.**

Bekannt sind verschiedene Radreifenprofile. Z.B. das a) S1002,nach UIC 510-1, wie es üblicherweise für Fahrwerke in Güterwagen für normal große Radsätze verwendet wird. Und b) das Radprofil SBB32-3, wie es vorzugsweise für Wagen der rollenden Landstraße mit kleinen Radsätzen verwendet wird.

Zu a) Das Profil S1002 ist ein auf die Schienenneigung 1:40 angepasstes Radreifenprofil, welches sich dadurch auszeichnet, dass es im Laufe des Verschleißes in der Form über den Laufweg nahezu unverändert bleibt und sich in lauftechnischer Sicht nur geringfügig verändert. Es ist sozusagen ein Verschleißprofil. Der Flankenwinkel des Spurkranzes beträgt  $70^\circ$ .

Zu b) Das Radprofil SBB32-3 wurde speziell für kleine Laufkreisdurchmesser und dort wiederum für Wagen der rollenden Landstraße entwickelt. Gegenüber dem Profil S1002 zeichnet es sich insbesondere durch den steileren Flankenwinkel von  $75^\circ$  anstatt  $70^\circ$  aus. Der relevante Bereich der Lauffläche hat eine flacherer Neigung und damit eine geringerer Laufkreisdifferenz als das S1002. Die Spurkranzbreite ist mit 135 mm identisch mit der des Profils S1002. Der Radius von 216 mm zum Einlauf in die Neigung des Spurkranzes beginnt in der Mitte der Messkreisebene. Nach ca. 26 mm in Richtung Flansch geht der Radius 216 mm in den Radius 17,7 mm über, um dann nach weiteren 7 mm in den

Radius von 13 mm überzugehen. Mit einer Spurkranzdicke von 32,3 mm liegt auch dieses Profil im Rahmen des Profils S1002.

Der Nachteil des Profils zu b) besteht darin, dass eine selbststeuernde Funktion des Radsatzes aufgrund der relativ geringen Radiusdifferenz zwischen dem rechten und dem linken Rad in Folge des Verschiebens des Radsatzes im Spurkanal ( $\Delta$ -R-Funktion) nur gering vorhanden ist. Ein weiterer Nachteil ist die unstetige Ableitung der  $\Delta$ -R-Funktion im Übergang von der Lauffläche zum Spurkranz, die die Ausnutzung größerer Laufkreisradiendifferenzen unmöglich macht. Aufgrund der geringen Konizität des Radprofils ergibt sich in der Geraden eine ausreichende Laufstabilität. Das Radprofil ist nicht formstabil. Insbesondere ergeben sich bei vorgenannten Radprofilen zu hohe Y/Q-Werte.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, bei der Durchfahrt von engen Bögen, mit den Radprofilen SBB32-3 und S1002 aufgebrachte Selbsteinstellung (Selbstlenkung), so zu verbessern, dass sowohl bei der Schienenneigung 1:20 als auch bei der Schienenneigung 1:40 neben einem stabilen Geradeauslauf im Bogenlauf niedrige Y/Q-Kräfte auftreten und die Radprofilkontur über einen längeren Laufweg kaum verändert.

Diese Aufgabe wird durch ein Radreifenprofil gelöst, das gebildet ist durch die Koordinaten 1 bis 11, die Mittelpunkte M1 bis M6 und die zu diesen Mittelpunkten gehörenden Radien nachstehender Tabelle und der Zeichnung Figur 1.

Hierbei liegt der Radius des Mittelpunktes M6 in dem Toleranzbereich zwischen 300 und 305 mm und beginnt ausgehend von 4 – 6 mm von Mitte Messkreis. Weiter liegt der Radius des Mittelpunktes M 5 in dem Toleranzbereich zwischen 80 und 84 mm. Schließlich ist wesentlich, dass

der Radius des Mittelpunktes M4 in dem Toleranzbereich zwischen 15 und 18 mm liegt und im Abstand von 30 bis 32 mm vom Radrücken gemessen in die Flankenfläche des Spurkranzes einläuft.

Durch den relativ großen Radius des Mittelpunktes M6 im Bereich von 300 – 305 mm und die anschließenden Radien der Mittelpunkte M5 und M4 von 80 bis 84 mm, bzw. 15 bis 18 mm wird in Verbindung mit einem reduzierten Spurmaß eine geringere äquivalente Konizität im Falle des Geraadlaufes der Radsätze erreicht. Beim Einfahren in enge Bögen kommt es bei Radberührungen des Radsatzes bei ca. 16 mm von Mitte Messkreis (Durchmesser) nach der Spurflanke hin gesehen zu einem relativ starken Ansteigen der Radprofilkontur durch den relativ kleinen Radius im Bereich von 80 bis 84 mm des Mittelpunktes M5. Damit wird eine ausreichend große  $\Delta$ -R-Funktion erzeugt, um dem Radsatz beim Bogenlauf ein entsprechend großes Einstellmoment in Folge des tangentialen Längsschlupfes für den gesamten Bereich der Schienenneigungen von 1:20 bis 1:40 und darüber hinaus zugeben. Der sich an den Radius  $r = 80 - 84$  mm des Mittelpunktes M5 anschließende Radius von 15-17 mm des Mittelpunktes M4, beim Übergang in die um  $75^\circ$  geneigte Flanschfläche, ist etwas größer als bei den bisher bekannten Radprofilen. Damit wird im Falle des Anlaufens des Spurkranzes an den Schienenkopf ein sanfteres stoßarmes Verhalten gewährleistet. Damit erhält der Bereich eine stetigere 1. Ableitung der  $\Delta$ -R-Funktion, mit dem Schienenprofil UIC 60, Neigung 1:20 und 1:40. Die Laufkreisradiusdifferenz  $\Delta$ -R nimmt kontinuierlich und nicht sprunghaft zu. Damit ergeben sich auch keine Zweipunktberührungen zwischen Radreifenprofil und Schienenprofil.

Der neue Radsatz zeichnet sich aufgrund des relativ großen Eingangsradius in den Übergangsbereich von der Lauffläche zum Spurkranz durch eine

geringe äquivalente Konizität aus. Damit ist im Geradlauf des Radsatzes ein ruhigeres Fahren möglich.

Bei Einlaufen in Bögen führt der an den großen Radius 300 bis 305 mm anschließende relativ kleine Radius von ca. 80 – 84 mm zu einem starken Anwachsen der  $\Delta$ -R-Funktion im Falle des Anlaufens des Spurkranzes gegen den Schienenkopf. Dies führt wiederum zu einem positiven Lenkmoment des Radsatzes und daraus folgend zu einer besseren radialen Einstellung des Radsatzes. Der an den Radius  $r = 80 – 84$  mm anschließende größere Radius 15 – 17 mm zum Übergang in die um  $75^\circ$  geneigte Flanschfläche ermöglicht ein sanftes stoßarmes Anlaufen des Spurkranzes gegen den Schienenkopf im Falle von Unstetigkeiten in der Bogenführung der Schienen (große Gleisfehler). Die aufgrund der größeren  $\Delta$ -R-Funktion beim Bogenlauf gering höhere äquivalente Konizität ist nicht bedenklich, da enge Bögen mit kleineren Geschwindigkeiten befahren werden, bzw. es durch die Zentrifugalkraft des Fahrzeuges zu einem stabilen Lauf gemäß der vorgegebenen Trassierung kommt.

Das erfindungsgemäße Radprofil zeichnet sich durch eine relativ niedrige Konizität mit guten Lauf in der Geraden aus. In Bögen ergibt sich aber genügend Laufkreisdifferenz. Damit geht ein verschleißarmes Verhalten einher. Die Spurkranzflanken werden geschont. Im Falle von Reprofilierungen muss nicht soviel Volumen abgedreht werden, wie bei den konventionellen Radreifenprofilen.

Ein entscheidender Vorteil des Radprofils ist, dass sowohl Schienenneigungen von 1:20 und 1:40 und andere optimal befahren werden können. Die gewählte Radprofilkontur sorgt in Verbindung mit den gängigen Schienenprofil (z. B. UIC 60) bei der Radsatzquerauslenkung für kontinuierlich wandernde Rad/Schienenberührpunkte über einen großen

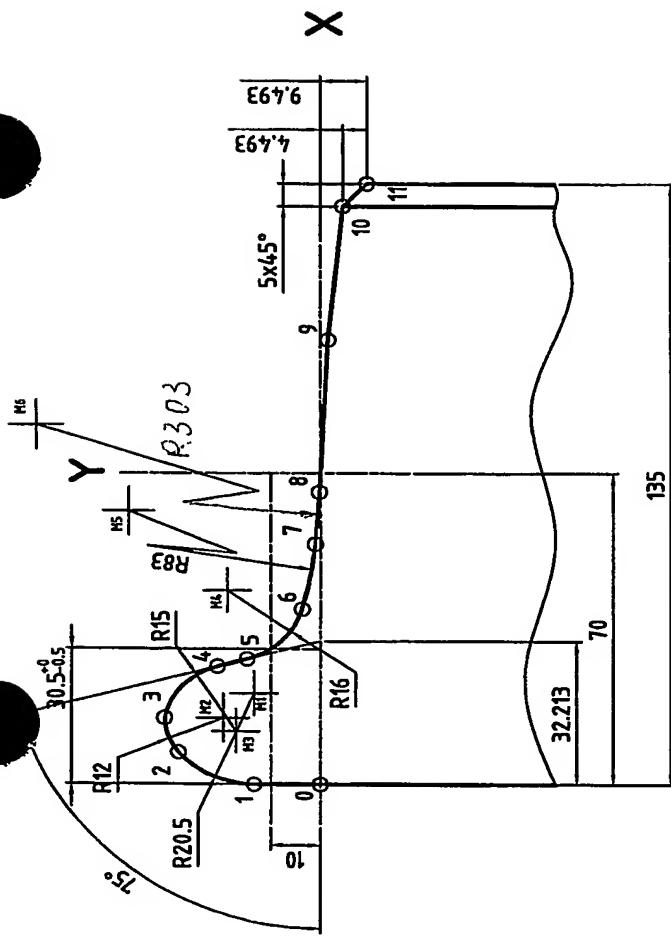
Bereich des Radprofils. Damit ist auch die gesamte Profilkontur eine gleichmäßige Verschleißabtragung gegeben, d. h. die Radprofilform des Verschleißprofils bleibt in etwa erhalten.

Die Profilkontur außerhalb der normalen Kontaktpunkte im Bereich der Koordinaten von 9 bis 11 <sup>111</sup> kaum abhängig von den jeweilig vorhandenen Oberbaugegebenheiten wie unter anderem Weichen (z. B von Flügelschiene auf Herzstückspitze), Bahnübergängen, Straßenpflaster und abhängig von der Verschleißentwicklung des Radprofils (z. B. falscher Spurkranz/Hohllauf) steiler oder flacher ausgebildet werden.

**Patentansprüche:**

1. Radreifenprofil für Räder von Eisenbahnwagen, insbesondere für Radsätze in Fahrwerken, die auf starke passive, radiale Einstellung im Durchlauf von Kurven angewiesen und die auf verschiedenen Schienenneigungen von 1:20 und 1:40 und anderen verkehren, sind und dabei trotzdem bei hohen Fahrgeschwindigkeiten stabil fahren, dadurch gekennzeichnet, dass das Radreifenprofil gebildet ist, durch ein Spurmaß von 1421 mm, sowie durch die Koordinaten 1 bis 11, die Mittelpunkte M1 bis M6 und die zu diesen Mittelpunkten gehörenden Radien nachstehender Tabelle und der Zeichnung Figur 1.
2. Radreifenprofil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Radprofilkontur außerhalb der normalen Kontaktpunkte im Bereich der Koordinaten 9 bis 11 bei Schienenbettung vorwiegend abhängig von dem jeweiligen Oberbaugegebenheiten wie Weichen (z.B. von Flügelschiene auf Herzstückspitze), Bahnübergängen, Straßenpflaster und abhängig von der Verschleißentwicklung des Radprofiles (z.B. falscher Spurkranz / Hohllauf) steiler ausgebildet ist.
3. Radreifenprofil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Radprofilkontur außerhalb der normalen Kontaktpunkte im Bereich der Koordinaten 9 bis 11 bei Schienenbettung vorwiegend abhängig von dem jeweiligen Oberbaugegebenheiten wie Weichen (z.B. von Flügelschiene auf Herzstückspitze) und abhängig von der Verschleißentwicklung des Radprofiles ~~ja~~ flacher ausgebildet ist.
4. Radreifenprofil nach Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Radius des Mittelpunktes M6 in dem Toleranzbereich zwischen 300 und 305 mm liegt und ausgehend von 4 bis 6 mm von Mitte Messkreis beginnt. Die Mittelpunkte ändern sich dann entsprechend.

5. Radreifenprofil nach Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Radius des Mittelpunktes M5 in dem Toleranzbereich zwischen 80 und 84 mm liegt. Die Mittelpunkte ändern sich dann entsprechend.
6. Radreifenprofil nach Ansprüchen 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Radius des Mittelpunktes M4 in den Toleranzbereich zwischen 15 und 18 mm liegt und im Abstand von 30 bis 32 mm vom Rücken des Spurkranzes in die Flankenfläche des Spurkranzes einläuft.



Pkt.	X	Y	Pkt.	X	Y	Pkt.	X	Y
0	-70,000	0,000	7	-15,850	1,015	M1	-49,500	13,519
1	-70,000	13,519	8	-4,263	0,213	M2	-55,000	20,000
2	-62,765	29,149	9	30,000	-1,499	M3	-58,051	17,314
3	-55,000	32,000	10	60,000	-4,493	M4	-26,341	19,101
4	-43,461	21,175	11	65,000	-9,493	M5	-8,534	83,692
5	-41,796	14,960				M6	10,858	302,835
6	-30,593	3,677						

Fig. 1